

EFFECTO DEL PERÓXIDO DE HIDRÓGENO AL 35% CON Y SIN LA ACTIVACIÓN DE LÁMPARA DE DIODOS EN LA MICRODUREZA DEL ESMALTE

EFFECT OF 35% HYDROGEN PEROXIDE WITH AND WITHOUT ACTIVATION OF LIGHT EMITTING DIODES ON ENAMEL MICROHARDNESS

Olga Velásquez-Vergara^{1,a}, Marco Abanto-Román^{1,b}

RESUMEN

Objetivo. Comparar el efecto del clareamiento dental con peróxido de hidrógeno al 35% con y sin la activación de lámpara de diodos en la microdureza del esmalte dental. **Material y métodos.** Investigación experimental, longitudinal realizada con una muestra no probabilística, intencional de 30 premolares permanentes distribuidos al azar en dos grupos: grupo control (n=15) tratados con peróxido de hidrógeno al 35% y grupo experimental (n=15) tratados con peróxido de hidrógeno al 35% más el uso de lámpara de diodos (LED). Las mediciones de microdureza se determinaron antes y después de 10 min de realizado el clareamiento dental mediante el método de dureza de Vickers, realizando tres indentaciones por muestra, de donde se obtuvo un promedio. **Resultados.** La prueba paramétrica t determinó que las dos técnicas de clareamiento dental ocasionaron pérdida significativa de microdureza del esmalte dentario ($p=0,00$) después del clareamiento dental. **Conclusiones.** El clareamiento dental con el uso de LED produce más pérdida de microdureza en comparación al clareamiento dental sin esta fuente de luz; sin embargo, la diferencia no es significativa. (Kiru. 2013;10(1):42-48).

Palabras clave: Esmalte dental, peróxido de hidrógeno, dureza (Fuente: DeCS BIREME).

ABSTRACT

Objective. To compare the effect of the dental bleaching with hydrogen peroxide at 35% with and without the activation of diodes light in the microhardness of tooth enamel. **Material and methods.** Experimental, longitudinal research with a nonrandom sample, purpososly of 30 permanent premolars randomly divided into two groups: control group (n = 15) treated with hydrogen peroxide at 35% and experimental group (n = 15) treated with hydrogen peroxide at 35% and with a diode lamp. Microhardness measurements were determined before and after 10 minutes of the dental bleaching made by Vickers hardness method, performing three indentations per sample, obtaining an average. **Results.** The t Student test determined that both dental bleaching techniques caused loss of tooth enamel microhardness ($p = 0,00$) after dental bleaching. **Conclusions.** The dental bleaching using LED produces more microhardness loss compared to dental whitening without this light source, but the differences were not statistically significant. (Kiru. 2013;10(1):42-48).

Key words: Dental enamel, hydrogen peroxide, hardness (Source: MesSH NLM).

¹ Facultad de Odontología, Universidad de San Martín de Porres. Lima, Perú.

^a Cirujano dentista. Predocente de Odontología.

^b Magíster en Odontología. Docente de Odontología.

Correspondencia

Olga Velásquez Vergara

Jr. Los Canelos 568 San Martín de Porres, Lima, Perú. Teléfono: 51-975585583

Correo electrónico: o_velasquez89@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El clareamiento dental fue introducido en la Odontología en 1877 y, desde entonces, los modernos estándares de belleza, los cambios en el estilo de vida con el cada vez más fuerte patrón estético como sinónimo de salud ⁽¹⁾ y apoyados fuertemente por los medios de comunicación que muestran la imagen de una perfecta y agradable sonrisa, cada vez más clara, han hecho que el clareamiento dental tenga una gran demanda, por ello, el odontólogo de hoy dispone de varias técnicas y sustancias para dicho procedimiento, dependiendo si son para dientes vitales o no ⁽²⁾. Las técnicas más frecuentes en la práctica clínica para el clareamiento en dientes vitales son las caseras con férulas de autoaplicación, y las de consultorio, apoyadas o

no con fuente de luz, mientras que para el clareamiento en dientes no vitales lo más usado es el perborato de sodio como depósito intracameral ⁽³⁾.

Los peróxidos son hoy en día los productos más utilizados para el clareamiento dental. Su uso a diferentes concentraciones, y con diferentes características de pH, hace que se comporten de forma diferente sobre las estructuras duras del diente, rompiendo las moléculas cromogénicas de dentina en pequeñas estructuras ⁽²⁻⁴⁾.

En general, cuando el peróxido se disocia produce una bajada del pH en el medio en el que se encuentra, de

forma inmediata, este efecto sobre el esmalte y la dentina, potencialmente, da lugar a un patrón de grabado ácido cuya profundidad y características varían en función del pH del producto, tiempo de contacto y concentración. Los peróxidos más usados en estos días son los de carbamida en concentraciones de 10 al 22% y los de hidrogeno al 35% ⁽³⁻⁵⁾.

Con el paso del tiempo y el avance tecnológico surgieron métodos de clareamiento dental para facilitar su utilización, mejorar el confort, la seguridad y la disminución de tiempo en la ejecución de la técnica. Entre ellas se encuentra el clareamiento dental con light emitting diode (LED) ⁽⁶⁾.

Los LED son fuentes lumínicas creadas entre 1950 y 1960 cuyo uso en el clareamiento dental surgió después de la proposición hecha por Mills para la utilización de LED azules en la fotopolimerización de las resinas. Estos aceleran el proceso químico de los agentes clareadores (peróxido de hidrógeno) teniendo como resultado un clareamiento en menos tiempo ⁽⁶⁾.

A pesar que las investigaciones en esta área se han intensificado en los últimos años existen controversias en cuanto a los cambios que el peróxido pueda producir, a causa del pH que estos contienen, por tal motivo, a través del tiempo, se han venido realizando numerosos estudios con el fin de aclarar este tema ⁽⁷⁾. Aewell, et al. refirieron cambios significativos en la estructura del esmalte afirmando que el peróxido puede aumentar la permeabilidad del esmalte y remover la matriz de la superficie del mismo. Este estudio se refirió a una concentración de peróxido de 30% ⁽⁸⁾.

Estudios más recientes como el de Ulukapi indica que, a excepción del clareamiento dental nocturno (10% de peróxido de carbamida), todas las otras técnicas de clareamiento dental generan una pérdida de microdureza del esmalte. Asimismo, Gomes, et al. refieren que el peróxido de hidrógeno al 35% con y sin la activación de LED genera una pérdida de microdureza del esmalte ⁽⁹⁻¹⁰⁾.

El presente estudio pretende evaluar cuál es el efecto del peróxido de hidrógeno al 35% con y sin la activación de lámpara de diodos en el esmalte dentario, analizando cuál de ellas produce mayor pérdida de microdureza del esmalte dental, ya que al ser los LED una de las fuentes lumínicas más usadas en la actualidad, es importante que el odontólogo tenga un mayor conocimiento del efecto que esta fuente acompañada con el agente clareador tiene sobre las estructuras del diente, y así poder brindar mayor seguridad al momento de realizar el clareamiento dental y, al mismo tiempo, ganarse la confianza y satisfacción de los pacientes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio de tipo experimental, longitudinal, prospectivo. Se utilizaron 30 premolares permanentes, con un tiempo máximo de posextracción de dos meses, con integridad coronaria, ausencia de caries dental, fisuras o grietas, tratamientos endodónticos y restauraciones, ya sean de amalgama, resina, ionómero, etc.

Preparación de la muestra

Los treinta premolares fueron limpiados de restos de tejido blando mediante profilaxis. Asimismo, se preparó la superficie del esmalte con un sistema de pulido para obtener una superficie lisa, brillante. Luego, se procedió a la creación de probetas de acrílico, para las cuales se elaboró una imagen en negativo con alginato mediante la impresión de un bloque de madera de 2 cm x 1 cm donde se colocó cada diente mostrando la cara vestibular.

La impresión de alginato fue vaciada en acrílico dental, se creó 30 probetas que fueron divididas en grupo control (n=15) tratadas con peróxido de hidrógeno al 35% y grupo experimental (n=15) tratadas con peróxido de hidrógeno al 35% más el uso de lámpara de diodos. Todas las probetas fueron almacenadas en saliva artificial hasta el inicio del estudio.

Medida inicial de la microdureza del esmalte

Se utilizó el método de dureza de Vickers, con una carga de 200 g en un tiempo de 15 s para cada indentación, realizando tres indentaciones en distintas áreas del esmalte de cada muestra, se obtuvo dos diagonales, de las cuales salió un promedio. Este valor fue trasladado a una tabla de dureza Vickers donde se consiguió la medida de la microdureza del esmalte en kg/mm². En todas las muestras se trató de aprovechar las áreas más planas y cumplir el requisito de paralelismo entre la superficie a evaluar y la base del microdurómetro de Vickers para evitar distorsión en las indentaciones al medir la microdureza del esmalte.

Aplicación del agente clareador

Se utilizó el peróxido de hidrógeno al 35% (Whiteness Hp matt) siguiendo las indicaciones del fabricante, la muestra del grupo experimental fue potenciada por la lámpara LED de arcada completa durante 15 min (figuras 1-8).

Luego, las muestras de ambos grupos fueron sometidas a un lavado profuso con agua destilada por un periodo de 10 s, para eliminar los restos del agente clareador.

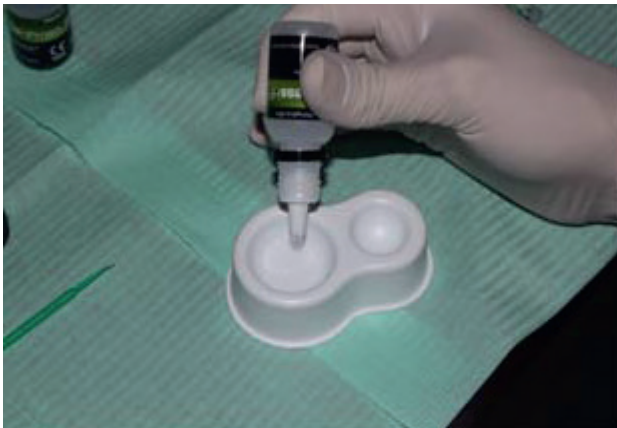


Figura 1. Aplicación del peróxido de hidrógeno siguiendo las instrucciones del fabricante



Figura 2. Aplicación del espesante siguiendo las instrucciones del fabricante



Figura 3. Preparación del agente clareador



Figura 4. Aplicación del peróxido de hidrógeno al 35% en el grupo control



Figura 5. Aplicación del peróxido de hidrógeno al 35% en el grupo control terminada



Figura 6. Aplicación del peróxido de hidrógeno al 35% en el grupo experimental



Figura 7. Aplicación del peróxido de Hidrógeno al 35% al grupo experimental terminada



Figura 8. Uso de la lámpara de diodos en el grupo experimental

RESULTADOS

Con la prueba paramétrica *t* se determinó la microdureza del esmalte antes y después del clareamiento dental con peróxido de hidrogeno al 35% sin el uso de LED (grupo control); se encontró una pérdida de microdureza significativa ($p=0,000$) (tabla 1). De la misma manera, al determinar la microdureza del esmalte antes y después del clareamiento dental con peróxido de hidrogeno al 35%

con el uso de LED (grupo experimental) se encontró una pérdida de microdureza significativa ($p=0,000$) (tabla 2 y figura 9). Al comparar la pérdida de microdureza entre el grupo control y el grupo experimental, se observó que no existe una diferencia significativa ($p=0,088$) (tabla 3 y figura 10).

Tabla 1. Microdureza del esmalte dental en kg/mm^2 (vickers) antes y después del clareamiento dental con peróxido de hidrógeno al 35% sin LED (grupo control)

	n	Media	S	* Sig.
Antes	15	352	51,509	,000
Después	15	301,13	36,273	

t de Student, ($p= 0,00$).Significativo.

Tabla 2. Microdureza del esmalte dental en kg/ mm^2 (vickers) antes y después del clareamiento dental con peróxido de hidrógeno al 35% con el uso de LED (grupo experimental)

	n	Media	S	* Sig.
Antes	15	362,47	35,067	,000
Después	15	298,13	35,416	

t de Student, ($p= 0,00$).Significativo.

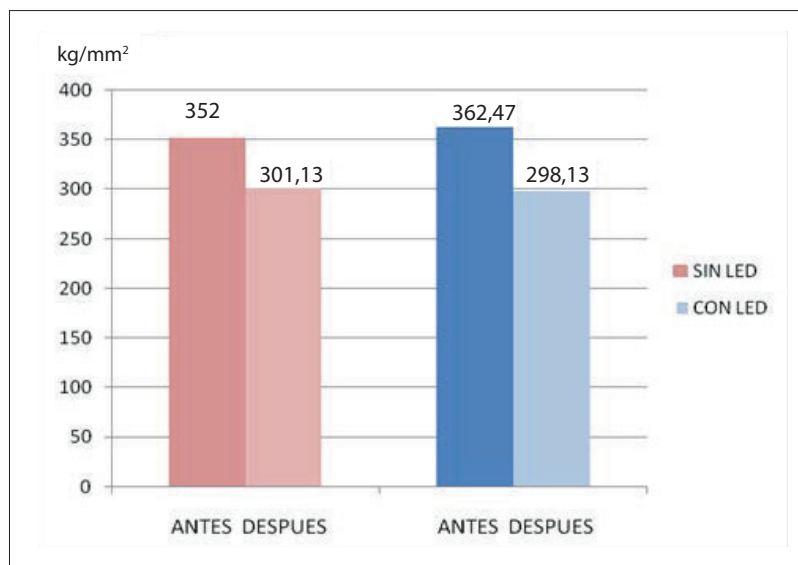


Figura 9. Microdureza del esmalte en kg/mm² (vickers) antes y después del clareamiento dental con peróxido de hidrógeno al 35% con y sin LED

Tabla 3. Pérdida de microdureza en kg/mm² según presencia o ausencia de LED en el clareamiento dental con peróxido de hidrógeno al 35%

	n	Media	S	* Sig.
Sin LED	15	50,87	18,47	0,088
Con LED	15	64,33	22,996	

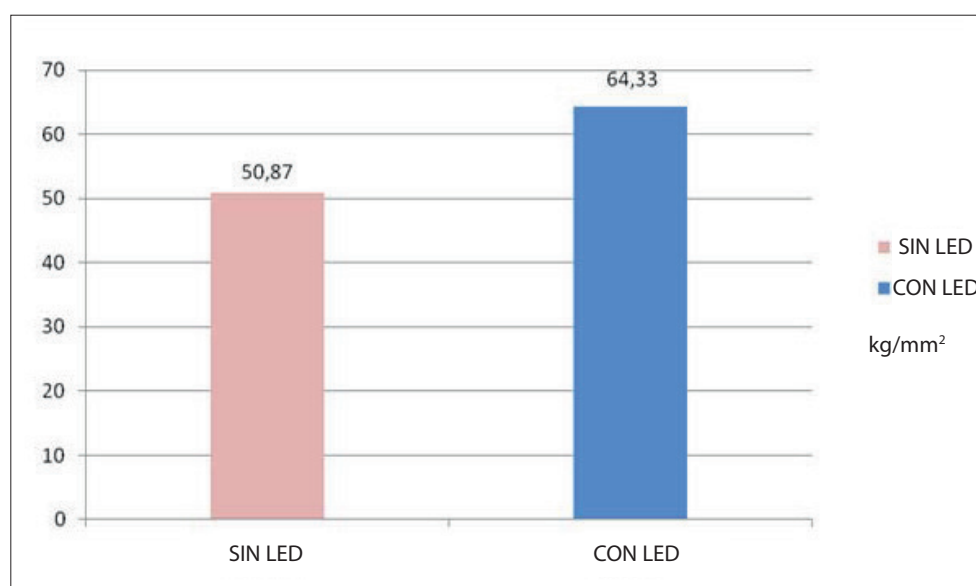


Figura 10. Pérdida de microdureza en kg/mm² según presencia o ausencia de LED en el clareamiento dental con peróxido de hidrógeno al 35%

DISCUSIÓN

El clareamiento dental se utiliza para tratar los dientes con fines estéticos, eliminando el efecto de manchas o coloraciones de origen extrínseco o intrínseco. Con al auge que actualmente tiene el cuidado de la apariencia física, el clareamiento de los dientes se ha convertido en un requisito para quienes desean lucir una sonrisa agradable y, sobre todo, aceptable para la sociedad ⁽¹¹⁾.

El clareamiento vital externo con peróxido de hidrógeno al 35% es una técnica empleada en la práctica odontológica que, generalmente, va acompañada de lámparas de fotocurado, con el fin de proporcionar luz y calor (LED) que ayudan a acelerar el efecto clareador y brindan mayor satisfacción al paciente. Por estas situaciones, muchas veces el profesional incrementa el tiempo de exposición sin tener en consideración el efecto que produce en las estructuras del diente ⁽¹²⁾.

Gomes *et al.*, en su investigación encontraron que en el clareamiento sin LED la microdureza fue de 275 kg/mm² y en el clareamiento con LED fue de 272 kg/mm², aunque a diferencia de este estudio su muestra fue de 36 piezas bovinas y los resultados fueron obtenidos mediante el indentador de knoop calibrado a 200 g/15s. Este resultado podría respaldar al presente estudio donde no se encontró diferencia significativa en la pérdida de microdureza al comparar las dos técnicas de clareamiento dental.

Por otro lado, tenemos la investigación realizada por Colquehuanca⁽¹³⁾ que tuvo como objetivo evaluar la microdureza de la superficie del esmalte dental sometido al clareamiento dental con peróxido de hidrógeno al 35%, pero que a diferencia de este estudio él evaluó la microdureza del esmalte a los 10 min y a los 14 días de realizado el clareamiento.

Es importante resaltar que en el estudio actual no se realizaron mediciones de la microdureza del esmalte en varios tiempos, debido a que se quería evaluar el efecto inmediato del clareamiento dental sobre el esmalte, ya que si a los 10 min de realizado el clareamiento dental había un aumento de microdureza del esmalte era por causa de la saliva artificial y se entendía que con el pasar del tiempo la microdureza iba a seguir aumentando. Los resultados de Colquehuanca a los 10 min de realizado el clareamiento mostraron una pérdida de microdureza de 280,89 kg/mm²; los cuales son muy parecidos a los resultados del presente estudio de 298 kg/mm², demostrando que el peróxido de hidrógeno genera una pérdida de microdureza del esmalte, a pesar que Colquehuanca usó el microdurómetro de Vickers calibrado en 100 g / 25 s, y que su análisis estadístico fue realizado con una prueba no paramétrica, sin embargo, a los 14 días encontró un aumento de microdureza, lo que se debió al efecto remineralizante de la saliva artificial usada durante toda la fase experimental para simular las condiciones orales.

Por último Ulukapi, al evaluar la microdureza del esmalte inmediatamente después de realizar el tratamiento

clareador con peróxido de hidrógeno al 35% activado con luz, encontró que la microdureza del esmalte era de 320 kg/mm², aunque no se especifica que fuente de luz fue usada se puede afirmar que el uso de luz en el clareamiento causa pérdida de microdureza.

Se concluye que el uso de LEDS para acelerar el clareamiento dental produce más pérdida de microdureza en comparación al clareamiento dental sin esta fuente de luz; aunque con diferencia no significativa. La microdureza perdida en estos tratamientos se recupera gracias a la acción remineralizante de la saliva, lo cual asegura que este tratamiento no va a afectar la calidad del diente, es decir, la capacidad del diente para cumplir su función y el mantenimiento de las fuerzas masticatorias ⁽¹⁴⁾.

A pesar de que los hallazgos en investigaciones in vitro no se pueden aplicar de manera total a la práctica clínica, estos son de gran importancia para entender los mecanismos detrás de esta y, tal vez puedan servir como una base para futuras investigaciones, sobre todo ahora que la estética dental y el clareamiento dental en particular van ganando mayor popularidad y que los pacientes buscan tratamientos cada vez más rápidos. Razón por la cual es importante que los odontólogos tengan más conocimientos sobre este procedimiento no solo para brindar tratamientos más seguros sino también para prevenir inconvenientes y, a la vez, poder brindarle más seguridad e información a sus pacientes. Se recomienda el empleo de peróxido de hidrógeno siguiendo las indicaciones del fabricante y realizar estudios in vitro con diferentes marcas que tengan la concentración de peróxido de hidrógeno al 35% para comparar la influencia de cada una de ellas sobre el esmalte dental.

FUENTE DE FINANCIAMIENTO

Autofinanciado.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés en la publicación de este artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Caneppele T, Torres C, Chung A, Goto E, Lekevicius S. Effect of photochemical activation of hydrogen peroxide bleaching gel with and without TiO₂ and different wavelengths. *Braz J Oral Sci.* 2010;9(3):393-7.
2. Gueorguieva de Rodríguez MP. Efectos clínicos y estructurales del blanqueamiento dental. *Odontol Sanmarquina.* 2005; 8(2):34-6.
3. Pinheiro H, Costa K, Klautau E, Crdoso P. Análise microestructural do esmalte tratado com peróxido de hidrogenio e carbamida. *Rev Gaúcha Odontol.* 2011; 59(2):215-20.
4. Ubaldini AL, Baesso ML, Medina Neto A, Sato F, Bento AC, Pascotto RC. Hydrogen peroxide diffusion dynamics in dental tissues. *J Dent Res.* 2013;92(7):661-5.
5. Llena MC, Amengual J, Forner L. Seguridad biológica de los agentes blanqueadores dentales (III) [Internet]. Venezuela:

- Universidad Cardenal Herrera; 2009. [Acceso 15 de marzo de 2011]. Disponible en: [http://www.blanqueamientodental.com/seguridad%20biol\(III\).html](http://www.blanqueamientodental.com/seguridad%20biol(III).html).
6. Zanin F, Brugnera Junior A, Zanin S. El uso del láser y LEDs en el clareamiento dental. En Fonseca A. *Odontología estética: El estado del arte*. Sao Paulo: Artes Médicas; 2005. p. 739-764.
 7. Horning D, Mongruel G, Fortes B, Ruiz LM, Reis A, Mongruel OM. Evaluation of human enamel permeability exposed to bleaching agents. *Braz J Oral Sci*. 2013;12(2):114-8.
 8. Villareal E, Saravia M, Flores D. *Blanqueamiento dental- técnica y clínica*. Perú; 2000.
 9. Ulukapi H. Effect of different bleaching techniques on enamel surface microhardness. *Quintessence international* [Revista en Internet]. 2007 [Acceso 15 de marzo de 2011]; 38(4). Disponible en: <http://www.hinary.com>
 10. Gomes MN, Francci C, Medeiros IS, De Godoy Froes Salgado NR, Marasca JM, et al. Effect of light irradiation on tooth whitening: enamel microhardness and color change. *J Esthet Restor Dent*. [Revista en internet]. 2009 [Acceso 15 de marzo de 2011]; 21(6). 387-94. Disponible en: <http://www.hinary.com>.
 11. Posso SL, Ramírez DX, Rosas JA, Güiza EH. Comparación del clareamiento dental con peróxido de hidrógeno al 25% en consultorio, utilizando o no activación con lámpara de luz halógena. *Univ Odontol*. 2010; 29(62):19-25.
 12. De Waele Souchois M, Botazzo AC, De Sousa Vieira R. Effect of time in hardness test on artificially demineralized human dental enamel. *Braz J Oral Sci*. 2008;7(24):1507-11.
 13. Colquehuanca CA. Microdureza de la superficie del esmalte sometido al clareamiento dental externo con peróxido de hidrógeno al 35% estudio in Vitro [Tesis de título profesional]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2009.
 14. Vieira A, Hancock R, Dumitriu M, Schwartz M, Limeback H, Grynepas M. How does fluoride affect dentin microhardness and mineralization? *J Dent Res*. 2005; 84(10):951-7.

Recibido: 23 de marzo de 2013

Aceptado para publicación: 12 de mayo de 2013

Citar como: Velásquez-Vergara O, Abanto Román M. Efecto del peróxido de hidrógeno al 35% con y sin la activación de lámpara de diodos en la microdureza del esmalte. *Kiru*. 2013; 10(1): 42–48